

condiciones de aquellos vastos territorios y de la falta de uniformidad en las dimensiones y sistemas de construcción de las carreteras.

Italia viene á gastar 715 liras por kilómetro, y á pesar de esto hay todavía bastantes deficiencias en la conservación, motivadas por las condiciones topográficas y climatológicas del país, muy parecidas á las del nuestro.

De todos estos datos resulta que España es de los países que menos recursos han empleado en el sostenimiento de su red de carreteras. á pesar de lo desfavorable del clima con relación al de la mayoría de las naciones de Europa, y estas deficiencias han dado lugar á que, no reponiéndose los desgastes del firme, haya desaparecido éste en su mayor parte en las carreteras que tienen algún tránsito y que resulte de urgente necesidad acudir á la reparación en un plazo lo más breve posible, como primera medida, sin prescindir del aumento de los créditos para conservación en los presupuestos ordinarios, conforme se ha hecho con el presentado para 1910, al que se lleva un aumento de 5 millones de pesetas.

De los datos suministrados por las Jefaturas de Obras públicas sobre las carreteras que necesitan reparaciones más ó menos importantes, resulta indispensable reparar 4.921 kilómetros, que precisan un crédito de 19.283.574,66 pesetas.

Con estas cifras viene á resultar un término medio de

3.759,50 pesetas por kilómetro, sin tener en cuenta las 783.011,39 pesetas necesarias para la reparación de varios puentes y obras de fábrica.

Sirvan estas consideraciones generales acerca del servicio de carreteras, de introducción al cometido que, en virtud de la Real orden que acompaña y encabeza este trabajo, ha sido conferido á los Ingenieros Jefes de los Negociados en el Ministerio de Fomento de Construcción y Conservación de carreteras para recopilar la más importante legislación que, hoy vigente, rige la tramitación y ejecución de los servicios que á ambos Negociados les están encomendados.

Al cumplir gustosos la orden recibida, lamentan que por la premura del tiempo—ya que este trabajo se hace ahora para determinado objeto,—no sea lo completo que fuere de desear; pero lo consideran como base de uno más acabado y minucioso que se proponen realizar después.

Efectivamente, si en éste se han reunido las fundamentales leyes y los principales reglamentos que regulan en España la ejecución del importante servicio de carreteras—si ello puede servir de estudio general para otras Naciones de nuestra legislación en esta materia,—ha de completarse después con mayor material de disposiciones complementarias, de jurisprudencia sentada, que constituyen todo el interno mecanismo administrativo en el servicio general de carreteras.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Tentativa de travesía del Atlántico por M. Wellman en su globo dirigible «América».

El 15 de Octubre, M. Wellman, acompañado de una tripulación de cinco hombres, abandonaba á Atlantic City (Nueva Jersey), á 160 kilómetros al Sur de Nueva York, á bordo de su dirigible *América*, con el objeto de intentar la travesía del Océano Atlántico en globo.

El 18 de Octubre, después de haberse mantenido en el aire durante sesenta y nueve horas próximamente, M. Wellman renunciaba á proseguir su viaje y pedía, por medio del telégrafo sin hilos, que le socorriese, á un vapor de la línea de las Bermudas, el *Trent*, que encontraba en su camino. El *América* se hallaba entonces á 35°43' de latitud Oeste y 68°18' de longitud Norte, á 150 millas del cabo Hatteras, en la costa de la Carolina del Norte. Había recorrido próximamente 850 millas impelido por el viento, primero en una dirección Nordeste, después en la dirección del Sur. Los seis hombres que constituían la tripulación se embarcaron entonces en la canoa de salvamento suspendida en la barquilla y abandonaron su dirigible.

M. Wellman ya intentó en 1906 con este globo llegar al Polo Norte, y con este objeto fué transportado este dirigible por primera vez á Spitzberg, isla danesa, en el año mencionado, y después de algunos ensayos preliminares fué enviado de nuevo á Francia, al año siguiente, y transformado bajo la dirección de M. Vanniman, Ingeniero de la expedición. La longitud de la envoltente se aumentó en esta ocasión de 50 á 58,80 metros y se le adaptó una nueva barquilla. De nuevo fué transportado á Spitzberg y preparado para una partida definitiva, pero después de algunos ensayos infructuosos y de un ligero accidente, sobrevenido después de un recorrido de algunos kilómetros, M. Wellman renunció á ella definitivamente.

Recientemente se había propuesto, con el concurso del *Daily Telegraph*, de Londres, y el *New-York Times*, atravesar el Atlántico en globo, para lo cual volvió otra vez á llevarse de Francia su dirigible, aumentándole una docena de metros; con lo cual, su longitud vino á ser de 69,50 metros y su volumen de 10.000 metros cúbicos.

Con esta última forma el *América* era uno de los mayores dirigibles, del tipo flexible, que se habían construido hasta la fecha. La *Republique*, por ejemplo, no tenía más que una capacidad de 3.700 metros cúbicos, y el *Clément-Bayard II*, que hace poco efectuó la travesía de la Mancha, tiene un volumen de 7.000 metros cúbicos. Sólo los dirigibles rígidos *Zeppelin* tienen volúmenes más considerables; el *Zeppelin III*, principalmente, tiene una capacidad de 15.000 metros cúbicos.

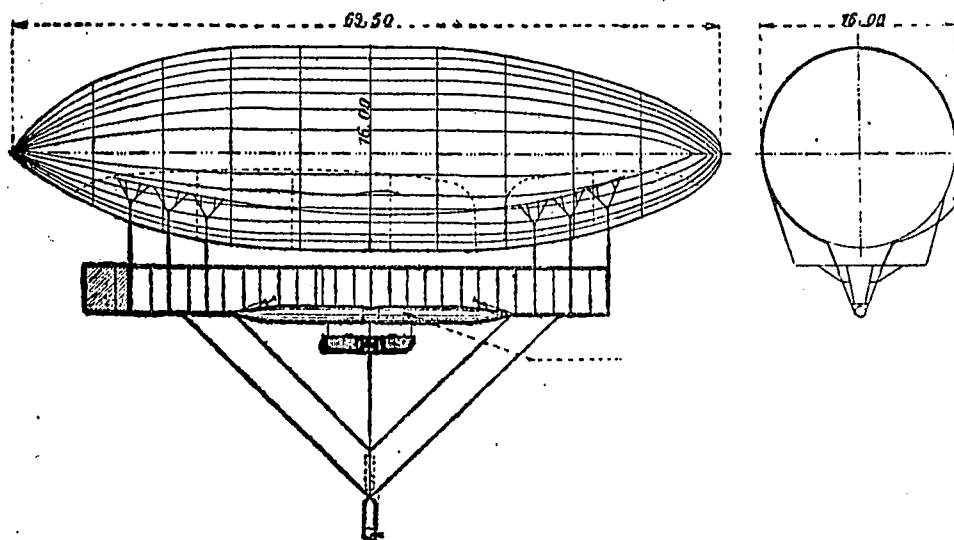
El *América* (figs. 1.^a á 3.^a) ha conservado las características generales que se le dieron cuando se trató de la expedición al Polo Norte. Llevaba (según lo describe M. Th. Dautin en *Le Génie Civil* del 22 de Octubre), como precedentemente, un estabilizador ó equilibrador, cuya extremidad debía flotar sobre el mar. Su longitud total era, como hemos dicho, de 69,50 metros; su diámetro, en la cuaderna maestra, de 16 metros; su volumen, próximamente, de 10.000 metros cúbicos, y se inflaba con hidrógeno. La envoltente sola pesaba casi 2.000 kilogramos; estaba constituida por un tejido engomado, formado por la yuxtaposición de dos capas de seda y de una de algodón. Este tejido es, al parecer, poco permeable, y el globo no perdió más que una pequeña cantidad de hidrógeno durante las tres semanas que han precedido á su partida.

La envoltente contenía seis globitos compensadores (fig. 1.^a) llenos de aire por medio de un ventilador, de manera de compensar el vacío producido por las pérdidas de hidrógeno. Los diferentes globitos se alimentaban con aire por una cañería única, pero estaban provistos de válvulas independientes, que podían moverse

desde la barquilla de modo que se podían llenar á voluntad uno ó varios de ellos, lo que contribuía á facilitar el equilibrio longitudinal del dirigible.

Una cuerda de desgarramiento, terminada por una especie de ancla de puntas de acero (fig. 2.^a y 6.^a), rodaba al globo por la cuaderna maestra.

motor auxiliar de 10 á 12 caballos. Los dos motores principales estaban colocados perpendicularmente al eje del globo y gobernaban las hélices por mediación de un árbol transversal y de engranajes de ángulo. Las dos hélices anteriores tenían 3,55 metros de diámetro y las posteriores 3,15. Los engranajes del motor posterior se habían dispuesto de tal modo, que los ejes de las hélices que go-



Figs. 1.^a y 2.^a

La barquilla, representada en parte en la figura 3.^a, tomada por el autor del *Scientific American* del 1.^o de Octubre, se componía de dos vigas de sección triangular (figs. 1.^a á 3.^a), de tubos de acero que tenían por cabeza de viga inferior común, en su parte central, un cilindro metálico que servía de depósito de esencia.

bernaban podían inclinarse á uno y á otro lado de su posición horizontal normal. Esta inclinación producía la del globo ó su enderezamiento, según el caso; el globo no llevaba ni plano estabilizador, ni timón horizontal. El motor auxiliar servía para diferentes usos, principalmente para poner en marcha los motores principales

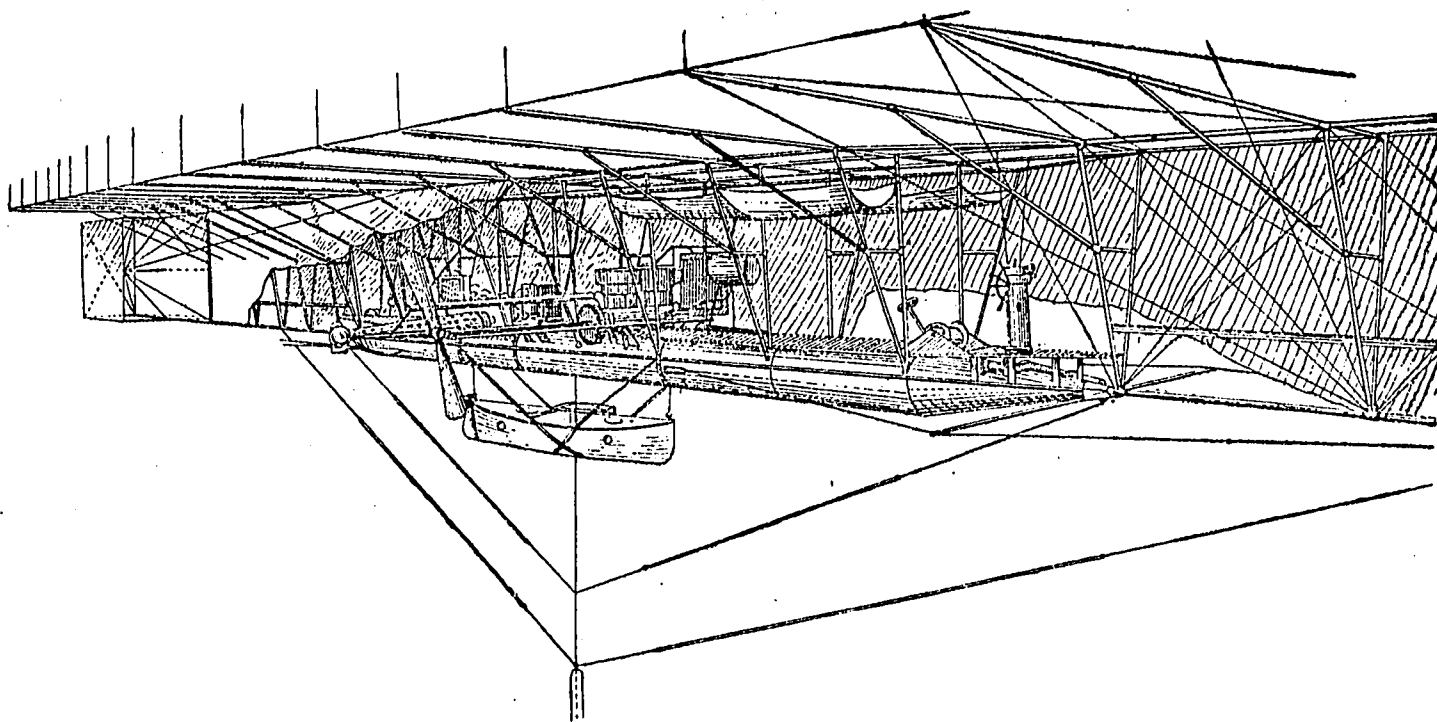


Fig. 3.^a

La longitud total de la barquilla era de 47,50 metros y la del depósito de esencia 23. La barquilla estaba suspendida del globo por el intermedio de traviesas, de casi 10 metros de longitud, que tenían por objeto disminuir la oblicuidad de los cables de suspensión y permitir que se aproximase la barquilla al globo. Ésta se hallaba además rodeada de telas que la unían á la envoltura, de manera de abrigo á los pasajeros y de reducir, con la ayuda de un perfil apropiado, la resistencia al avance.

El dirigible estaba provisto de dos motores principales, de 80 á 90 caballos, que actuaban sobre cada una de las hélices y de un

y para el gobierno del ventilador destinado á inflar los globitos compensadores.

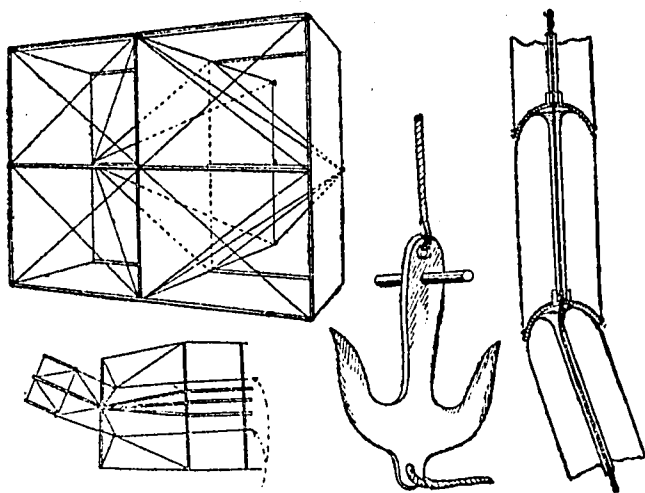
El timón (figs. 4.^a y 5.^a), colocado en la parte posterior de la barquilla, se componía de tres planos verticales, de los cuales el central era más ancho que los planos laterales. Estaba articulado con ayuda de una charnela colocada en la extremidad del plano central y gobernado por cables de acero fijados á los planos laterales.

Debajo de la barquilla estaba suspendida una canoa de salvamento, ligera, de madera y tela, que constituía el almacén de las

provisiones y el camarote de la tripulación. Esta canoa (fig. 8.^a), de 8,20 metros de longitud y de 2 de anchura, tenía dos compartimientos estancos y pesaba próximamente 450 kilogramos. Estaba suspendida de tal forma que bastaba cortar un solo cable para que se desprendiese de la barquilla. En la parte posterior de la canoa se encontraba una estación de telegrafía sin hilos, de un alcance de 100 millas, que ha sido el accesorio más útil de cuantos se había provisto al globo. Gracias á él la tripulación pudo comunicarse con la costa, desde el momento de su partida, y con el buque que la recogió. La corriente necesaria á esta estación se suministraba por una dinamo, movida por el motor auxiliar y por una batería de acumuladores. Varios aparatos telefónicos unían la canoa á la barquilla.

Uno de los problemas en la organización de esta expedición era el transporte de combustible necesario para alimentar los motores durante un trayecto de 5.000 kilómetros. Previendo que el globo fuese accionado, en tiempo normal, por uno solo de los motores, lo que sería suficiente para imprimirle una velocidad de 20 millas por hora, la duración del viaje, en estas condiciones, hubiera sido de seis días, y se previó el transporte de una cantidad de esencia suficiente para un viaje de diez días, ó sean 5 toneladas. El depósito que formaba la base de la barquilla contenía 4 toneladas; el resto estaba contenido en una serie de bidones suspendidos los unos debajo de los otros, constituyendo una parte del equilibrador del globo.

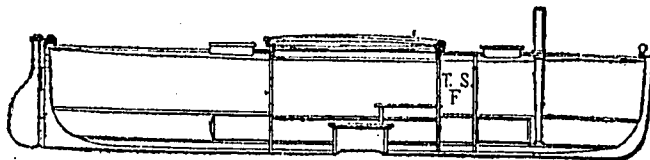
La estabilidad del globo se aseguraba, en parte, como hemos dicho antes, por un equilibrador constituido por un cable de acero, al cual se suspendían, como se ve en la figura 7.^a, una serie de depósitos de acero en número de 30 que contenían esencia; y, á continuación, unas piezas de madera de 0,50 metros de longitud aproximada y cuyo diámetro decrecía de 0,25 á 0,10 metros; la longitud total del equilibrador así constituido era de 100 metros. Una parte mayor ó menor del equilibrador flotaba sobre el agua, según las variaciones de la fuerza ascensional del globo, debidas á la temperatura y el estado de la atmósfera. M. Wellman esperaba que el globo viajase normalmente á una altura de 60 metros por encima del agua. Si fuese necesario hacer flotar una longitud más grande del equilibrador, sin dejar por esto que el globo descendiera demasiado cerca de las olas, se podía bajar el equilibrador que estaba suspendido á la barquilla por dos pares de cables de acero (fig. 3.^a); las extremidades de los cables superiores se arrollaban sobre tambores de elevación colocados en los extremos de la barquilla. En marcha normal sólo debían flotar las piezas de madera, estando los bidones fuera del agua.

Figs. 4.^a y 7.^a

Quando se quería alcanzar uno de los bidones, se elevaba el equilibrador por medio de los cables superiores, se deshacía la unión de los cables inferiores, que estaban de esta manera descargados, y se la á volvía hacer más abajo; se hacía cargar el equilibrador sobre los cables inferiores aflojando los superiores con la ayuda de los tornos; se quitaba uno de los bidones y se volvía á

hacer la unión de los cables superiores. Se podía continuar del mismo modo hasta quitar sucesivamente todos los bidones.

Se había admitido que, durante el viaje, la fuerza ascensional del globo podía disminuir unos 90 kilogramos por día, pero el consumo de esencia era, por lo menos, de 450 kilogramos durante el mismo tiempo, de modo que la fuerza ascensional podía aumentar 360 kilogramos. Para evitar este aumento, se retiraba de la envolvente una cantidad correspondiente de hidrógeno que se reemplazaba por un volumen igual de aire que se enviaba á los globitos. El hidrógeno extraído de la envolvente se utilizaba como combustible en el motor posterior, cuyo carburador se había dispuesto para este efecto por M. Vaniman, Ingeniero de la expedición. El empleo de una parte del hidrógeno como combustible, tenía por efecto aumentar el radio de acción del dirigible.

Fig. 8.^a

La expedición Wellman, partiendo para atravesar el Atlántico sin una preparación seria, corría por adelantado á un fracaso casi cierto; hubiera sido necesario, para que obtuviese un feliz éxito, un raro concurso de circunstancias favorables, y tal vez algo más de perseverancia que la que ha tenido la tripulación.

Si el tiempo hubiese estado constantemente tranquilo, el *América*, hubiera podido mantenerse en el aire durante largo tiempo, gracias á su equilibrador que, constituyendo un flotador de sumersión variable, le aseguraba un deslastrado automático. Pero, desde el momento de su partida, el dirigible ha sido arrastrado por el viento, casi sin dirección. El viento violento que le ha llevado hacia el Sur, ha fatigado al globo y ha causado vivas inquietudes á la tripulación; el equilibrador impedía al globo elevarse por encima de la tempestad y le imprimía, según parece, balanceos peligrosos. M. Wellman, reconociendo, aunque un poco tarde, la temeridad de su empresa, se apresuró á pedir socorro al barco que, felizmente, se ha encontrado en su camino.

El abandono definitivo del proyecto y la pérdida del globo, consentida por los que han tomado parte en la expedición, demuestran que, probablemente, ellos mismos no tenían una gran confianza en la posibilidad de realizar este viaje.

Comparación de los diferentes tipos de dirigibles.

En la *Industria*, y en sus números del 24 y 31 de Julio y 7, 21 y 28 de Agosto, publica M. Forlanini, inventor del globo dirigible *Leonardo da Vinci*, del que ya hemos hablado en esta REVISTA, un largo estudio comparando los globos ordinarios con los dirigibles, y los diversos tipos de estos últimos entre sí. Cree el autor que los aeroplanos no excluirán á los dirigibles, ni éstos á aquéllos. Según él, los aeroplanos del porvenir volarán con grandes velocidades de 300 á 500 kilómetros por hora y á una altura de 2.500 á 3.000 metros.

Los dirigibles presentarán una gran seguridad y la posibilidad de realizar viajes muy largos transportando pesadas cargas.

El autor recuerda las características, de los principales dirigibles que se usan desde hace algunos años y manifiesta la ventaja que hay en emplear hélices de paso largo girando con pequeña velocidad, en lugar de hélices de paso reducido que giren con gran velocidad. Hace notar que, á volumen igual, el *Leonardo da Vinci* es el dirigible que necesita la potencia menos elevada, lo que se debe en gran parte á la disposición de la barquilla y de los órganos motores en la envolvente misma del globo; esta disposición suprime, en efecto, la resistencia que opone al avance, la barquilla y los cables de suspensión.